



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 10 398 A 1**

⑤① Int. Cl. 7:
B 60 R 21/02

②① Aktenzeichen: 100 10 398.7
②② Anmeldetag: 28. 2. 2000
②③ Offenlegungstag: 13. 9. 2001

DE 100 10 398 A 1

⑦① Anmelder:
Mannesmann AG, 40213 Düsseldorf, DE

⑦④ Vertreter:
P. Meissner und Kollegen, 14199 Berlin

⑦② Erfinder:
Klos, Holger, Dr., 81541 München, DE; Kaelber, M.A.
Claus, 82234 Weßling, DE

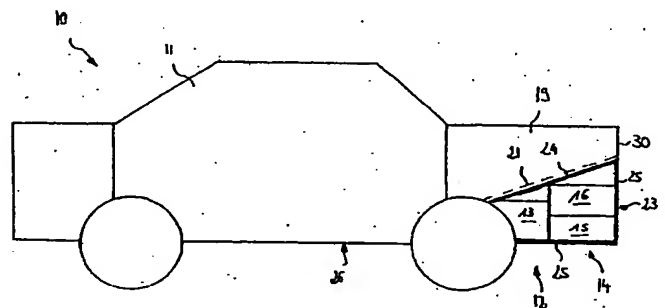
⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE 195 23 931 C1
DE 43 26 396 A1
DE 21 51 826 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Kraftfahrzeug

⑤⑦ Es wird ein Kraftfahrzeug (10) beschrieben, mit einer Fahrgastzelle (11) und einem Antriebssystem (12), das einen elektrischen Antrieb (13) sowie ein Brennstoffzellensystem (14) zum Erzeugen und Bereitstellen von elektrischer Energie aufweist, wobei die Einzelkomponenten (13, 14) des Antriebssystems (12) in einer Rahmenkonstruktion (23) angeordnet sind. Um zu verhindern, daß bei einer Kollision einzelne Komponenten (13, 14) des Antriebssystems (12) in die Fahrgastzelle (11) eindringen, ist eine Seite (24) der Rahmenkonstruktion (23) entlang einer schrägen, in Richtung der Fahrgastzelle (11) abwärts geneigten Ebene (21) ausgerichtet. Dadurch kann die Rahmenkonstruktion (23) mit dem Antriebssystem (12) bei einer Kollision unter die Fahrgastzelle (11) abgleiten.



DE 100 10 398 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug, das eine Fahrgastzelle und ein Antriebssystem aufweist.

In jüngster Zeit sind starke Entwicklungstendenzen dahingehend zu beobachten, für Kraftfahrzeuge, die bisher mit Verbrennungsmotoren betrieben werden, neue Antriebskonzepte zu schaffen. Eines dieser Konzepte beinhaltet die Verwendung von elektrischen Antrieben. Solche elektrischen Antriebe werden bisher mit entsprechend leistungsstarken Batterien betrieben. Dabei ist es jedoch von Nachteil, daß die Batterien nur eine sehr begrenzte Speicherkapazität haben und daher nur eine begrenzte Reichweite zulassen. Aus diesem Grund besteht das Bedürfnis, die bisher üblichen Batterien durch andere, leistungstärkere Systeme zum Erzeugen von elektrischer Energie zu ersetzen.

Ein solches leistungstärkeres System kann beispielsweise als Brennstoffzellensystem realisiert werden. Brennstoffzellen sind bereits bekannt und haben insbesondere im Bereich der Automobilindustrie in den letzten Jahren erheblich an Bedeutung gewonnen.

In einer Brennstoffzelle, beispielsweise einer PEM-Brennstoffzelle wird durch eine chemische Reaktion Strom erzeugt. Dabei wird ein Brennstoff, wie beispielsweise Wasserstoff, und ein Oxidationsmittel, wie beispielsweise aus der Luft entnommener Sauerstoff, in elektrische Energie und ein Reaktionsprodukt, wie beispielsweise Wasser umgewandelt. Eine Brennstoffzelle besteht im wesentlichen aus einem Anodenteil, einer Membran und einem Kathodenteil. Die Membran besteht aus einem gasdichten und protonenleitenden Material und ist zwischen der Anode und der Kathode angeordnet, um Ionen auszutauschen. Auf der Seite der Anode wird der Brennstoff zugeführt, während auf der Seite der Kathode das Oxidationsmittel zugeführt wird. An der Anode werden durch katalytische Reaktionen Protonen, d. h. Wasserstoffionen, erzeugt, die sich durch die Membran zur Kathode bewegen. An der Kathode reagieren die Wasserstoffionen mit dem Sauerstoff und es bildet sich Wasser. Die bei der Reaktion abgegebenen Elektronen lassen sich als elektrischer Strom durch einen Verbraucher leiten, beispielsweise den Elektromotor eines Kraftfahrzeugs.

Wenn das Antriebssystem und die dazugehörigen Komponenten wie bisher üblich im Motorraum, der je nach Antriebsart vor oder hinter der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs ausgebildet ist, angeordnet sind, kann dies bei Unfällen von erheblichem Nachteil sein. Wenn es zu einer Kollision (insbesondere Frontal- oder Heckaufprall) kommt, kann das Antriebssystem oder einzelne Komponenten des Antriebssystems durch den Aufprall unter Umständen in die Fahrgastzelle gedrückt werden, was zu erheblichen Verletzungen der Fahrzeuginsassen führen kann.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher die Schaffung eines Kraftfahrzeugs, bei dem das Verletzungsrisiko der Fahrzeuginsassen durch das Eindringen des Antriebssystems oder von einzelnen Komponenten des Antriebssystems im Falle einer Kollision minimiert wird.

Diese Aufgabe wird durch ein Kraftfahrzeug gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1 gelöst. Weitere, vorteilhafte Ausführungsformen des erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Erfindungsgemäß wird ein Kraftfahrzeug bereitgestellt, mit einer Fahrgastzelle und einem Antriebssystem, das einen elektrischen Antrieb sowie ein Brennstoffzellensystem zum Erzeugen und Bereitstellen von elektrischer Energie aufweist. Dabei sind die Einzelkomponenten des Antriebssystems derart in ihrer äußeren geometrischen Form ausgebildet und/oder zusammengesetzt und/oder im Kraftfahrzeug angeordnet, daß sie im Falle einer Kollision insgesamt

nicht in die Fahrgastzelle hinein sondern unter diese gedrückt werden oder gedrückt werden können.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Kraftfahrzeugs wird es somit möglich, das Verletzungsrisiko der Fahrzeuginsassen im Falle einer Kollision zumindest erheblich zu reduzieren. Um dies zu erreichen, sind gemäß der vorliegenden Erfindung verschiedene Lösungsvarianten möglich. Diese Lösungsvarianten können sowohl einzeln als auch in jeder beliebigen Kombination im Fahrzeug realisiert sein.

Gemäß einer ersten vorteilhaften Lösungsvariante kann durch die besondere Anordnung der Einzelkomponenten verhindert werden, daß diese im Falle einer Kollision in die Fahrgastzelle gedrückt werden. Dazu ist vorteilhaft vorgesehen, daß die Einzelkomponenten des Antriebssystems zumindest teilweise unterhalb der Fahrgastzelle angeordnet sind. Je nach Ausgestaltungsform ist es denkbar, alle oder nur einzelne Komponenten des Antriebssystems unterhalb der Fahrgastzelle anzuordnen. Wenn nur ein Teil der Komponenten des Antriebssystems unterhalb der Fahrgastzelle angeordnet wird, handelt es sich hierbei vorzugsweise um solche Komponenten, die besonders robust und daher wenig reparaturanfällig oder wenig wartungsintensiv sind.

Gemäß einer anderen Lösungsvariante ist vorgesehen, daß die einzelnen Komponenten des Antriebssystems beziehungsweise das Antriebssystem insgesamt in besonderer Weise in der äußeren geometrischen Form so ausgebildet und/oder zusammengesetzt sind beziehungsweise ist, daß im Falle einer Kollision verhindert wird, daß die einzelnen Komponenten des Antriebssystems in die Fahrgastzelle gedrückt werden. In diesem Fall sind die Einzelkomponenten des Antriebssystems vorzugsweise zumindest teilweise vor und/oder hinter der Fahrgastzelle angeordnet. Dazu weist das Antriebssystem vorzugsweise mit seinen Komponenten in der Seitenansicht des Fahrzeugs eine keilförmige Anordnung auf, bildet also an seiner Oberseite eine im wesentlichen ebene, schräg nach unten geneigte "Gleitfläche". Diese Anordnung gewährleistet, daß die Komponenten durch die bei einer Kollision wirksam werdenden Massenkraft längs einer schrägen, in Richtung der Fahrgastzelle abwärts geneigten Ebene gedrückt werden. Hierdurch können sich die einzelnen Komponenten des Antriebssystems bei einem starken Aufprall nicht in die Fahrgastzelle hineinbewegen, sondern schieben sich entlang der schrägen Ebene unter die Fahrgastzelle. Grundsätzlich ist es wiederum möglich, daß nur einzelne Komponenten oder aber alle Komponenten des Antriebssystems vor beziehungsweise hinter der Fahrgastzelle angeordnet sind.

Bei der schrägen, in Richtung der Fahrgastzelle abwärts geneigten Ebene handelt es sich vorzugsweise um eine imaginäre Ebene, die von der Frontseite beziehungsweise Heckseite des Kraftfahrzeugs in Richtung der Fahrgastzelle verläuft. Die "Schräge" der Ebene und damit deren in Richtung der Fahrgastzelle abwärts geneigter Verlauf ergibt sich dadurch, daß diese im Bereich der Frontseite beziehungsweise Heckseite des Kraftfahrzeugs einen größeren Abstand vom Fahrzeugboden aufweist, als dies im Bereich der Fahrgastzelle der Fall ist. Die Größe des Neigungswinkels der Ebene ergibt sich je nach Bedarf und Anwendungsfall und kann von Fahrzeugtyp zu Fahrzeugtyp variieren. Er ist in jedem Fall größer als Null und kleiner als 90°. Typischerweise liegt der Neigungswinkel im Bereich von 5° bis 45°, insbesondere im Bereich von 10° bis 35°.

Wenn durch eine entsprechende Ausgestaltung des Antriebssystems beziehungsweise der einzelnen Komponenten des Antriebssystems verhindert werden soll, daß diese im Falle einer Kollision in die Fahrgastzelle gedrückt werden, weisen die einzelnen Komponenten des Antriebssystems an

ihrer Oberseite, d. h. auf der der Fahrzeugunterseite abgewandten Seite vorzugsweise eine schräge Oberfläche auf, wobei diese schräge Oberfläche parallel zur schrägen, abwärts geneigten Ebene ausgerichtet ist.

Diese Ausführungsform wird nun an Hand eines Beispiels verdeutlicht. Wenn die einzelnen Komponenten des Antriebssystems beispielsweise vor der Fahrgastzelle des Kraftfahrzeugs angeordnet sind, sind die schrägen Oberflächen der einzelnen Komponenten derart geneigt, daß sie parallel zur (imaginären) schrägen Ebene ausgerichtet sind, wobei diese Ebene von der Frontseite des Kraftfahrzeugs in Richtung der Fahrgastzelle geneigt ist. Im Falle eines Aufpralls der Fahrzeugfront auf ein Hindernis werden die einzelnen Komponenten des Antriebssystems in Richtung der Fahrgastzelle gedrückt. Wenn diese mit der Fahrgastzelle in Berührung kommen, werden sie jedoch nicht in diese hineingedrückt. Auf Grund ihrer schrägen Oberflächen gleiten die einzelnen Komponenten des Antriebssystems an der Fahrgastzelle nach unten ab und schieben sich entgegen der Fahrtrichtung unter diese.

Wenn die einzelnen Komponenten des Antriebssystems im Heckbereich des Fahrzeugs, das heißt hinter der Fahrgastzelle, angeordnet sind, können diese in äquivalenter Weise ausgebildet sein, so daß sie bei einer Kollision in Fahrtrichtung unter die Fahrgastzelle gedrückt werden.

In alternativer Ausgestaltung können die Einzelkomponenten des Antriebssystems (ggf. auch unter Verzicht auf schräge Oberflächen) beziehungsweise das Antriebssystem insgesamt derart zusammengesetzt sein, daß sie als Gesamtsystem entlang der schrägen Ebene abgleiten können. Vorzugsweise sind die Einzelkomponenten des Antriebssystems, die vor und/oder hinter der Fahrgastzelle angeordnet sind, innerhalb einer stabilen Aufnahmeeinrichtung mit einer Oberseite angeordnet, die parallel zu der schrägen, in Richtung der Fahrgastzelle abwärts geneigten Ebene ausgerichtet ist. Eine bevorzugte Ausführungsform wird nachfolgend beschrieben, wobei die Erfindung jedoch nicht auf diese bestimmte Ausgestaltung für die Aufnahmeeinrichtung beschränkt ist.

Beispielsweise können zur Aufnahme des Antriebssystems oder von Einzelkomponenten des Antriebssystems eine oder mehrere Rahmenkonstruktionen vorgesehen sein, wobei jeweils eine Seite einer solchen Rahmenkonstruktion, nämlich die dem Fahrzeugboden abgewandte Seite, parallel zu der schrägen, abwärts geneigten Ebene ausgerichtet ist. Die einzelnen Komponenten des Antriebssystems können zunächst in der Rahmenkonstruktion als Baugruppe montiert werden. Anschließend wird die fertig montierte Baugruppe des Antriebssystems in den entsprechenden Montageraum vor oder hinter der Fahrgastzelle eingebaut. Diese Ausführungsform ist besonders vorteilhaft, weil die Vormontage der einzelnen Komponenten des Antriebssystems in der Rahmenkonstruktion besonders einfach und damit kostengünstig ausführbar ist. Außerdem ist es nicht erforderlich, daß die einzelnen Komponenten des Antriebssystems selbst eine entsprechend der schrägen Ebene geneigte Oberfläche aufweisen. Dies reduziert die Kosten bei der Herstellung der einzelnen Komponenten.

Wenn das in einer entsprechend ausgebildeten Rahmenkonstruktion befindliche Antriebssystem beispielsweise vor der Fahrgastzelle im Kraftfahrzeug angeordnet ist, und es zu einer Kollision beziehungsweise zu einem Aufprall kommt, wird die gesamte Rahmenkonstruktion mit dem darin befindlichen Antriebssystem in Richtung der Fahrgastzelle gedrückt. Durch die schräge Seite der Rahmenkonstruktion, die parallel zur schrägen Ebene von der Frontseite des Kraftfahrzeugs aus gesehen in Richtung der Fahrgastzelle abwärts geneigt ist, wird wiederum verhindert, daß das An-

triebssystem beziehungsweise einzelne Komponenten des Antriebssystems in die Fahrgastzelle eindringen. Statt dessen gleitet die gesamte Rahmenkonstruktion mit den darin befindlichen Komponenten des Antriebssystems entlang der Fahrgastzelle nach unten ab.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung sieht vor, die vorstehend beschriebene Rahmenkonstruktion mit dem vormontierten Antriebssystem oder wesentlichen Komponenten dieses Antriebssystems unter dem Fahrzeugboden anzubringen, der zu diesem Zweck eine entsprechende keilförmige Raumaussparung aufweist, damit entsprechender Anbauraum zur Verfügung steht. In diesem Fall sollte die Rahmenkonstruktion durch Schutzbleche nach außen abgeschirmt sein, um schädliche Verschmutzungen und Beschädigungen (z. B. durch Steinschlag) zu vermeiden. Hierdurch ergibt sich für die Rahmenkonstruktion durch den keilförmig verlaufenden Fahrzeugboden eine körperliche Gleitfläche, die bei einem Unfall das sichere Abgleiten unter die Fahrgastzelle gewährleistet. Entsprechende körperliche Gleitflächen können grundsätzlich auch (z. B. in Form von entsprechenden schienenartigen Streben) bei einem Einbau der Rahmenkonstruktion innerhalb der Fahrzeugkarosserie vorgesehen werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung, die zwei Lösungsvarianten miteinander kombiniert, sind die Einzelkomponenten des Antriebssystems teilweise unterhalb sowie teilweise derart vor und/oder hinter der Fahrgastzelle angeordnet, daß sie im Falle einer Kollision längs einer schrägen, in Richtung der Fahrgastzelle abwärts geneigten Ebene gedrückt werden. Bei dieser Ausführungsform befinden sich vorzugsweise solche Komponenten des Antriebssystems unterhalb der Fahrgastzelle, die besonders robust und damit wenig stör anfällig oder wartungsintensiv sind. Bei dieser Ausgestaltungsform kann der vor, beziehungsweise hinter, der Fahrgastzelle benötigte Bauraum für das Antriebssystem erheblich reduziert werden. Gleichzeitig ist ein hohes Maß an Sicherheit gewährleistet, da die unterhalb der Fahrgastzelle angeordneten Komponenten des Antriebssystems ohnehin nicht in die Fahrgastzelle eindringen können und die vor, beziehungsweise hinter, der Fahrgastzelle angeordneten Einzelkomponenten bei einer Kollision, beziehungsweise einem Aufprall, entlang der schrägen Ebene unter die Fahrgastzelle abgleiten.

Vorzugsweise weist das Brennstoffzellensystem mehrere Brennstoffzellen auf. Die Erfindung ist nicht auf eine bestimmte Anzahl von Brennstoffzellen beschränkt, so daß sich die Anzahl der benötigten Brennstoffzellen, die einen sogenannten Brennstoffzellen-Stack bilden, je nach Leistungsanforderung des elektrischen Antriebssystems ergibt. Die Brennstoffzellen sind besonders geeignet, um unterhalb des Fahrgastraums angeordnet zu werden.

In weiterer Ausgestaltung kann das Brennstoffzellensystem eine Vorrichtung zum Erzeugen/Aufbereiten von Brennstoff aufweisen. Eine solche Vorrichtung ist beispielsweise dann erforderlich, wenn man das Fahrzeug mit einem leicht verfügbaren oder zu speichernden Kraftstoff wie Erdgas, Methanol, Benzin, Ethanol, Alkohol, Kohlegas, Biogas oder anderen Kohlenwasserstoffen betreiben will. Diese Kohlenwasserstoffe, die für die meisten Brennstoffzellensysteme als Brennstoff ungeeignet sind, müssen in der Vorrichtung zum Erzeugen/Aufbereiten des Brennstoffs zunächst in ein wasserstoffreiches Gas umgewandelt werden.

Vorteilhaft weist die Vorrichtung zum Erzeugen/Aufbereiten des Brennstoffs eine Anzahl von Reaktorelementen auf, die insbesondere als Verdampfer, Reformier, Shift-Reaktor und selektive Oxidation ausgebildet sein können. Die einzelnen Reaktorelemente sind über entsprechende Leitungen miteinander verbunden, so daß der Brennstoff während

seiner Erzeugung beziehungsweise Aufbereitung die einzelnen Reaktorelemente durchströmt. Die Reaktorelemente der Vorrichtung zum Erzeugen/Aufbereiten des Brennstoffs können vorteilhaft im Bereich vor oder hinter der Fahrgastzelle angeordnet werden.

Weiterhin kann das Brennstoffzellensystem eine Vorrichtung zum Zuleiten von Brennstoff aufweisen. Eine solche Vorrichtung kann je nach Art des zum Betrieb des Fahrzeugs aufgenommenen Energieträgers unterschiedlich ausgebildet sein.

Wenn das Fahrzeug beispielsweise reinen Wasserstoff tankt, ist eine Vorrichtung zum Erzeugen/Aufbereiten des Brennstoffs nicht erforderlich. In diesem Fall besteht die Vorrichtung zum Zuleiten von Brennstoff vorzugsweise aus einem Kraftstoffbehälter (z. B. Druckgastank, Flüssiggastank, Hydridspeicher), in dem der reine Wasserstoff gespeichert ist. Der Kraftstoffbehälter ist über eine entsprechende Zuleitung, in der je nach Bedarf verschiedene Zusatzelemente wie Filter, Pumpen oder dergleichen vorgesehen sein können, mit der Brennstoffzelle verbunden.

Wenn der als Brennstoff für die Brennstoffzelle dienende Wasserstoff zunächst aus einem Kohlenwasserstoff hergestellt werden muß, weist die Vorrichtung zum Zuleiten von Brennstoff vorzugsweise einen Kraftstoffbehälter auf, in dem das Ausgangsmaterial (Kraftstoff) für die Herstellung des für die Brennstoffzelle geeigneten Brennstoffs gespeichert ist. Der Kraftstoff wird über eine Kraftstoffzuleitung, in der beispielsweise zusätzliche Elemente wie entsprechende Filter, Pumpen oder dergleichen angeordnet sein können, in die Vorrichtung zum Erzeugen/Aufbereiten des Brennstoffs eingeleitet, wo er in reinen Wasserstoff oder ein wasserstoffreiches Gas umgewandelt wird.

Die Vorrichtung zum Zuleiten von Brennstoff ist vorzugsweise im Bereich vor oder hinter der Fahrgastzelle angeordnet.

Die Erfindung wird nun an Hand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs und

Fig. 2 eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Kraftfahrzeugs.

In Fig. 1 ist ein Kraftfahrzeug 10 dargestellt, das unter anderem eine Fahrgastzelle 11 sowie ein Antriebssystem 12 aufweist. Das Antriebssystem 12 besteht aus einem elektrischen Antrieb 13, der die benötigte elektrische Energie aus einem Brennstoffzellensystem 14 bezieht.

Das Brennstoffzellensystem 14 weist eine Anzahl von Brennstoffzellen 15, eine Vorrichtung 16 zum Erzeugen/Aufbereiten von Brennstoff sowie eine Vorrichtung 17 zum Zuleiten von Brennstoff auf. Die einzelnen Komponenten des Brennstoffzellensystems 14 sind über entsprechende Leitungen und Verbindungen miteinander verbunden, die aus Gründen der besseren Übersicht im vorliegenden Ausführungsbeispiel jedoch nicht dargestellt sind.

Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, sind einzelne Komponenten des Antriebssystems 12, im vorliegenden Fall die Brennstoffzellen 15, im Bereich 18 unterhalb der Fahrgastzelle 11 angeordnet. Die Vorrichtung 17 zum Zuleiten von Brennstoff ist im Bereich 20 hinter der Fahrgastzelle 11 angeordnet. Die Vorrichtung 17 verfügt über einen Kraftstofftank, in dem ein Ausgangsmaterial (Kraftstoff) für den Brennstoff der Brennstoffzellen 15 gespeichert ist.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich bei den Brennstoffzellen 15 um sogenannte PEM-Brennstoffzellen, die mit Wasserstoff betrieben werden. Im Kraftstofftank der Vorrichtung 17 zum Zuleiten von Brennstoff ist somit ein Kraftstoff wie beispielsweise Methanol, Erdgas,

Benzin, Ethanol oder dergleichen gespeichert. Die Vorrichtung 17 zum Zuleiten von Brennstoff ist mit der Vorrichtung 16 zum Erzeugen/Aufbereiten von Brennstoff verbunden, in der der Kraftstoff in ein wasserstoffreiches Gas umgewandelt wird. Der in der Vorrichtung 16 zum Erzeugen/Aufbereiten von Brennstoff erzeugte Wasserstoff wird dann über eine entsprechende Brennstoffzuleitung in die Brennstoffzellen 15 eingespeist.

Durch die in den Brennstoffzellen 15 ablaufenden Reaktionen entsteht elektrischer Strom, der zum Betreiben des elektrischen Antriebs 13 verwendet wird.

Im vorliegenden Ausführungsbeispiel sind die Vorrichtung 16 zum Erzeugen/Aufbereiten von Brennstoff sowie der elektrische Antrieb 13 im Bereich 19 vor der Fahrgastzelle 11 angeordnet. Im Regelfall ist der elektrische Antrieb 13 aber im unmittelbaren Bereich der Fahrzeugachsen (in Form von Achsmotoren oder auch als Radnabenmotoren) untergebracht und liegt damit von vornherein auf einem ungefährlichen Höhengniveau unterhalb der Fahrgastzelle.

Wie aus Fig. 1 weiterhin ersichtlich ist, sind die Vorrichtung 17 zum Zuleiten von Brennstoff, die Vorrichtung 16 zum Erzeugen/Aufbereiten von Brennstoff sowie der elektrische Antrieb 13 derart vor beziehungsweise hinter der Fahrgastzelle angeordnet, daß sie jeweils längs einer schrägen Ebene 21, 22 ausgerichtet sind. Bei der schrägen Ebene 21 handelt es sich um eine von der Frontseite 30 des Fahrzeugs 10 in Richtung der Fahrgastzelle 11 abwärts geneigte Ebene, während es sich bei der Ebene 22 um eine von der Heckseite 31 des Fahrzeugs 10 in Richtung der Fahrgastzelle 11 abwärts geneigte Ebene handelt. Die Ebenen 21, 22 stellen imaginäre Ebenen dar, entlang derer die einzelnen Komponenten des Antriebssystems 12 ausgerichtet sind. Diese Komponenten können dabei selbstverständlich aus Einzelteilen zusammengesetzt sein, die für sich jeweils eine beliebige Bauform aufweisen. Es kommt lediglich darauf an, daß die jeweilige Komponente eine äußere Form besitzt, die an der entsprechenden Eben 21 oder 22 ausgerichtet ist.

So weist beispielsweise die Vorrichtung 16 zum Erzeugen/Aufbereiten von Brennstoff auf ihrer dem Fahrzeugboden 26 abgewandten Seite eine Oberfläche 27 auf, die parallel zu der schrägen Ebene 21 ausgerichtet ist, d. h. unmittelbar an der Ebene 21 entlang verläuft. Ebenso weist der elektrische Antrieb 13 eine parallel zur Ebene 21 ausgerichtete Oberfläche 28 auf.

Die Vorrichtung 17 zum Zuleiten von Brennstoff weist auf ihrer dem Fahrzeugboden 26 abgewandten Seite in entsprechender Weise eine Oberfläche 29 auf, die parallel zur schrägen Ebene 22 ausgerichtet ist.

Die im Hinblick auf Fig. 1 dargestellte Ausgestaltung des Antriebssystems 12 hat im Falle einer Kollision erhebliche Vorteile. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Antriebssystems 12 beziehungsweise der einzelnen Komponenten 13, 14 des Antriebssystems 12 wird bei einem Aufprall verhindert, daß die einzelnen Komponenten 13, 14 in die Fahrgastzelle 11 eindringen und dort zu Verletzungen bei den Fahrzeuginsassen führen können.

Wenn das Fahrzeug 10 beispielsweise mit seiner Frontseite 30 auf ein Hindernis aufprallt, werden die Vorrichtung 16 sowie der elektrische Antrieb 13 in Richtung der Fahrgastzelle 11 gedrückt. Auf Grund der schrägen, abwärts geneigten Oberflächen 27, 28 gleiten die Vorrichtung 16 sowie der elektrische Antrieb 13 beim Auftreffen auf die Fahrgastzelle 11 an dieser nach unten ab. Die Brennstoffzellen 15 können nicht zu einer Verletzung der Fahrzeuginsassen führen, da diese ohnehin schon unterhalb der Fahrgastzelle 11 angeordnet sind.

Wenn beispielsweise bei einem Auffahrunfall eine Kollision

sion an der Heckseite 31 des Kraftfahrzeugs 10 erfolgt, wird durch die besondere Ausgestaltung der Oberfläche 29 von der Vorrichtung 17 zum Zuleiten von Brennstoff, die entlang der schrägen, in Richtung der Fahrgastzelle abwärts geneigten Ebene 22 ausgerichtet ist, ebenfalls erreicht, daß die Vorrichtung 17 beim Auftreffen auf die Fahrgastzelle 11 an dieser nach unten abgelenkt. Ein Eindringen der Vorrichtung 17 zum Zuleiten von Brennstoff in die Brennstoffzelle 11 wird somit verhindert.

In Fig. 2 ist eine andere Ausführungsform eines Kraftfahrzeugs 10 dargestellt. Das Kraftfahrzeug 10 weist wiederum eine Fahrgastzelle 11 sowie ein Antriebssystem 12 auf. Das Antriebssystem 12 umfaßt einen elektrischen Antrieb 13 sowie ein Brennstoffzellensystem 14 zum Erzeugen und Bereitstellen der vom elektrischen Antrieb 13 benötigten Energie. Der grundsätzliche Aufbau und die Funktionsweise des elektrischen Antriebs 12 entsprechen dem elektrischen Antrieb 12 aus Fig. 1.

Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 ist das gesamte Antriebssystem 12 im Bereich 19 vor der Fahrgastzelle 11 angeordnet. Dazu ist eine als Rahmenkonstruktion 23 ausgebildete mechanisch stabile Aufnahmeeinrichtung vorgesehen. Die Rahmenkonstruktion 23 weist in dem dem Fahrzeugboden 26 abgewandten Bereich eine Seite 24 auf, die parallel zu einer schrägen, in Richtung der Fahrgastzelle 11 abwärts geneigten Ebene 21 ausgerichtet und durch entsprechende Streben versteift ist. Wie beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 handelt es sich bei der Ebene 21 um eine imaginäre Ebene, die sich von der Frontseite 30 des Fahrzeugs 10 schräg, das heißt in abwärts geneigter Weise in Richtung der Fahrgastzelle 11 erstreckt.

Die Rahmenkonstruktion 23 weist weiterhin Seitenelemente 25 auf, die ebenfalls durch Streben verstärkt sein können, aber ansonsten zweckmäßigerweise flächenhaft ausgebildet sind und in der Ebene der Frontseite 30 beziehungsweise in der Ebene des Fahrzeugbodens 26 liegen.

In diese Rahmenkonstruktion 23 werden die einzelnen Komponenten des Antriebssystems 12 montiert. Im vorliegenden Fall handelt es sich hierbei um den elektrischen Antrieb 13, eine Anzahl von Brennstoffzellen 15, eine Vorrichtung 16 zum Erzeugen/Aufbereiten von Brennstoff sowie eine Vorrichtung zum Zuleiten von Brennstoff, die im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus Vereinfachungsgründen jedoch nicht explizit dargestellt ist.

Durch die Rahmenkonstruktion 23 ist es auf einfache und kostengünstige Weise möglich, die einzelnen Komponenten des Antriebssystems 12 als komplette Baugruppe vorzumontieren. Dabei ist es im Unterschied zu Fig. 1 nicht notwendig, daß die einzelnen Komponenten des Antriebssystems 12 jeweils eine entsprechende der Gleitebene abgeseigte Oberfläche aufweisen. Wichtig ist lediglich, daß alle Komponenten des Antriebssystems 12 innerhalb des von der Rahmenkonstruktion 23 aufgespannten Raums angeordnet sind und nicht über diese hinausragen. Nach der Vormontage des Antriebssystems 12 in der Rahmenkonstruktion 23 wird diese komplett im Bereich 19 vor der Fahrgastzelle 11 eingebaut.

Wenn nun der Fall einer Kollision auftritt, bei der das Fahrzeug 10 mit seiner Frontseite 30 auf ein Hindernis prallt, wird durch die erfindungsgemäße Anordnung des Antriebssystems 12 innerhalb der Rahmenkonstruktion 23 zuverlässig verhindert, daß das Antriebssystem 12 in die Fahrgastzelle 11 eindringt und dort zu Verletzungen der Fahrzeuginsassen führt. Die gesamte Rahmenkonstruktion 23 wird nämlich in Richtung der Fahrgastzelle 11 gedrückt und kann, sobald sie mit der Fahrgastzelle 11 in Berührung kommt, durch die schräge, in Richtung der Fahrgastzelle 11 abwärts geneigte Oberseite 24 geführt zusammen mit dem

Antriebssystem 12 an der Fahrgastzelle 11 vorbei nach unten abgelenkt.

An Stelle der beschriebenen Rahmenkonstruktionen können auch andere Befestigungsmöglichkeiten für das Antriebssystem verwendet werden, so daß die Erfindung nicht auf die beschriebene Rahmenkonstruktion beschränkt ist. Wichtig ist lediglich, daß die gewählte Befestigungsvorrichtung es ermöglicht, daß die Komponenten des Antriebssystems 12 entlang der schrägen Ebene 21 abgelenkt werden können.

Bezugszeichenliste

- 10 Kraftfahrzeug
- 11 Fahrgastzelle
- 12 Antriebssystem
- 13 elektrischer Antrieb
- 14 Brennstoffzellensystem
- 15 Brennstoffzelle
- 16 Vorrichtung zum Erzeugen/Aufbereiten von Brennstoff
- 17 Vorrichtung zum Zuleiten von Brennstoff
- 18 Bereich unterhalb der Fahrgastzelle
- 19 Bereich vor der Fahrgastzelle
- 20 Bereich hinter der Fahrgastzelle
- 21 schräge Ebene
- 22 schräge Ebene
- 23 Rahmenkonstruktion
- 24 schräge Seite der Rahmenkonstruktion
- 25 Seitenelement der Rahmenkonstruktion
- 26 Fahrzeugboden
- 27 Oberfläche
- 28 Oberfläche
- 29 Oberfläche
- 30 Frontseite
- 31 Heckseite

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug, mit einer Fahrgastzelle (11) und einem Antriebssystem (12), das als Einzelkomponenten einen elektrischen Antrieb (13) sowie ein Brennstoffzellensystem (14) zum Erzeugen und Bereitstellen von elektrischer Energie aufweist, wobei die Einzelkomponenten (13, 14) des Antriebssystems (12) derart in ihrer äußeren geometrischen Form ausgebildet und/oder zusammengesetzt und/oder im Kraftfahrzeug (10) angeordnet sind, daß sie im Falle einer Kollision insgesamt nicht in die Fahrgastzelle (11) hinein sondern unter diese gedrückt werden oder gedrückt werden können.
2. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelkomponenten (13, 14) des Antriebssystems (12) zumindest teilweise unterhalb der Fahrgastzelle (11) angeordnet sind.
3. Kraftfahrzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelkomponenten (13, 14) des Antriebssystems (12) zumindest teilweise vor und/oder hinter der Fahrgastzelle (11) angeordnet sind, derart, daß sie im Falle einer Kollision längs einer schrägen, in Richtung der Fahrgastzelle (11) abwärts geneigten Ebene (21, 22) gedrückt werden oder gedrückt werden können.
4. Kraftfahrzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens einige der Einzelkomponenten (13, 14) des Antriebssystems (12), die vor und/oder hinter der Fahrgastzelle (11) angeordnet sind, jeweils zumindest eine schräge Oberfläche (27, 28, 29) aufweisen, die parallel zur abwärts geneigten Ebene (21, 22) ausgerichtet ist.
5. Kraftfahrzeug nach Anspruch 3 oder 4, dadurch ge-

BEST AVAILABLE COPY

kennzeichnet, daß die Einzelkomponenten (13, 14) des Antriebssystems (12), die vor und/oder hinter der Fahrgastzelle (11) angeordnet sind, innerhalb einer Aufnahmeeinrichtung, insbesondere einer Rahmenkonstruktion (23) angeordnet sind und daß eine Seite (24) der Rahmenkonstruktion (23) in der schrägen, abwärts geneigten Ebene (21) liegt. 5

6. Kraftfahrzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Aufnahmeeinrichtung unterhalb des Fahrzeugbodens (26) angeordnet ist und der Fahrzeugboden (26) für die Aufnahmeeinrichtung eine keilförmige Raumaussparung aufweist. 10

7. Kraftfahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Brennstoffzellensystem (14) eine Vorrichtung (16) zum Erzeugen/Aufbereiten von Brennstoff aufweist. 15

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

